

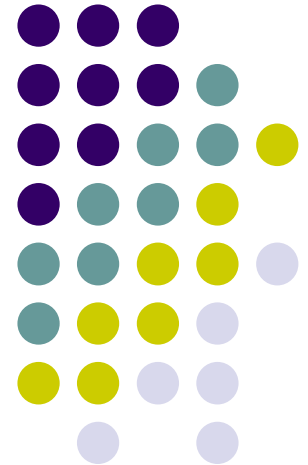
Mata Kuliah : Sistem Operasi

Kode MK : IT-011325 / AK-045333

1

Pengantar Sistem Operasi

Diadopsi dari:
Tim Teaching Grant
Mata Kuliah Sistem Operasi



Apa itu Sistem Operasi?



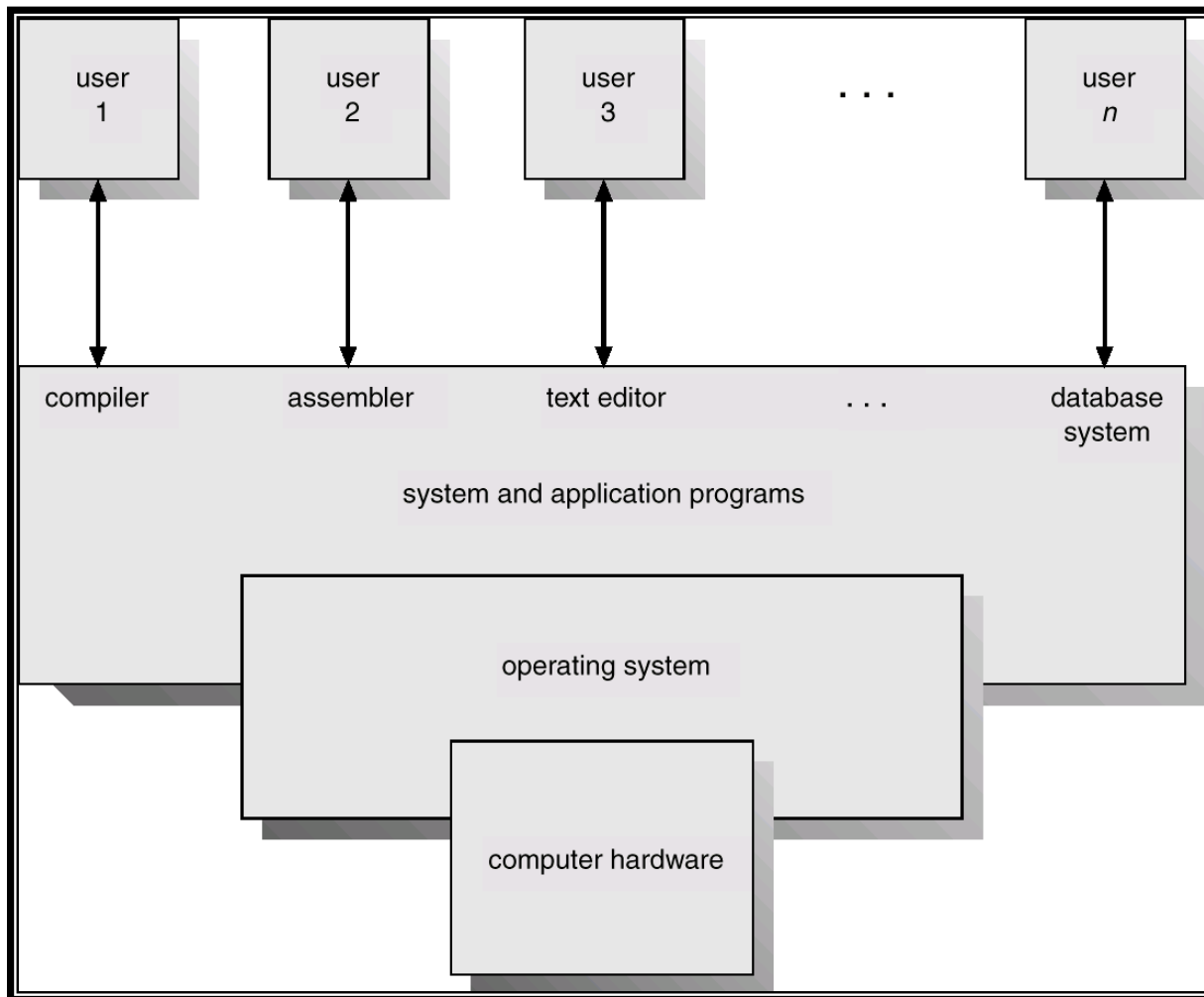
Perangkat lunak yang bertindak sebagai **perantara** antara **pemakai komputer** dan **perangkat keras**

Komponen Sistem Komputer

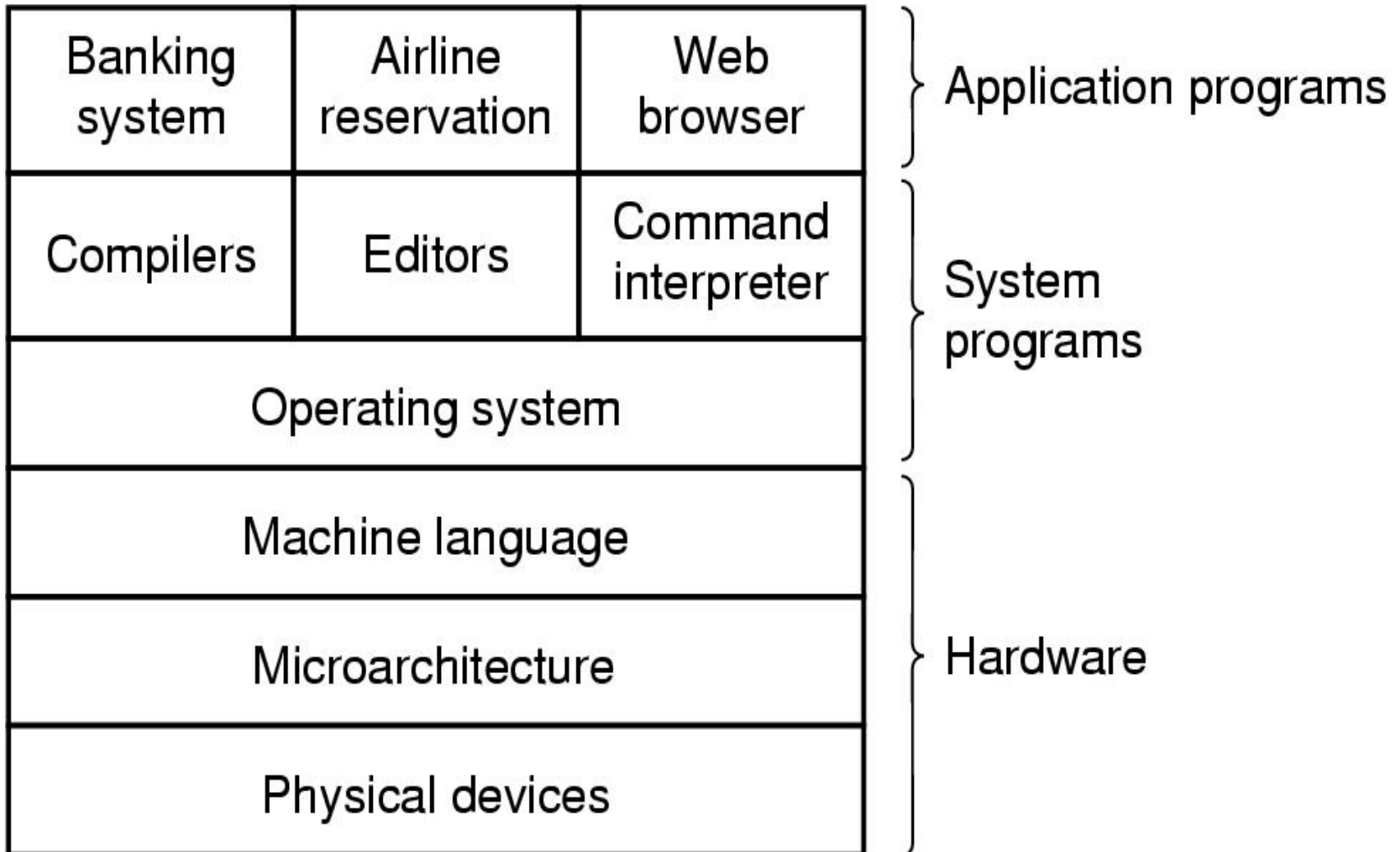


1. Hardware – menyediakan “basic computing resources” (CPU, memory, I/O devices).
2. Operating system – mengendalikan/mengkoordinasikan penggunaan hardware diantara berbagai aplikasi/program dari user.
3. Applications programs – menggunakan sistem resource yang digunakan untuk menyelesaikan masalah komputasi dari user (compilers, database systems, video games, business programs).
4. Users (people, machines, other computers).

Abstraksi Komponen Sistem



Komponen Sistem Komputer, Tanenbaum, 2001



Seputar Definisi Sistem Operasi



- Belum ada definisi yang diterima secara universal
- Beberapa tinjauan : letaknya terhadap sistem komputer; fungsi; tujuan
- Sebuah program / kumpulan program :
 - Mengatur kerja *hardware*
 - Menyediakan landasan untuk aplikasi di atasnya
 - Bertindak sebagai penghubung antara *user* dengan *hardware*
 - Sebagai *kernel*, yaitu program yang terus-menerus running selama komputer dihidupkan.



Definisi Sistem Operasi

- Resource allocator
 - mengatur resource
 - mengalokasikan dan mengontrol pemakaian resources dari berbagai program/aplikasi.
- Control program
 - Mengendalikan eksekusi user program dan pemakaian sistem resource (contoh : operasi pada I/O device) => handal, reliable, terlindung.
- Kernel
 - Sistem program yang berjalan (“ada) terus menerus selama komputer aktif`.
 - Kontras dengan aplikasi yang di “load”, eksekusi dan terminasi .



Fungsi Sistem Operasi

- *Resource Allocator / Resource Manager*, mengelola sumber daya sistem komputer secara efisien
 - Mengatur penjadwalan sumber daya (setiap program mendapatkan waktu dan ruang terhadap sumber daya)
- *Control Program / Program Pengendali*
 - Mengatur eksekusi aplikasi dan operasi dari alat I/O untuk mencegah terjadinya kesalahan dan penggunaan yang tidak semestinya
- *Extended Machine / Virtual Machine*, menyediakan sekumpulan layanan yang disebut *system call*
 - Menyembunyikan kerumitan pemrograman hardware
 - Sebagai landasan/basis untuk program aplikasi lain

Tujuan / Sasaran Sistem Operasi



- Membuat komputer lebih mudah dan nyaman digunakan (*convenient*) untuk menjalankan aplikasi dan menyelesaikan masalah *user*
- Membuat penggunaan sumber-daya komputer yang terbatas secara efisien

Sejarah Perkembangan Sistem Komputer dan Sistem Operasi



- Generasi ke-1: 1945 – 1955
- Generasi ke-2 : 1955 – 1965
- Generasi ke-3 : 1965 – 1980
- Generasi ke-4 : 1980 – 1990
- Generasi ke-5 : 1990 – sekarang



Generasi ke-1 (1945-1955)

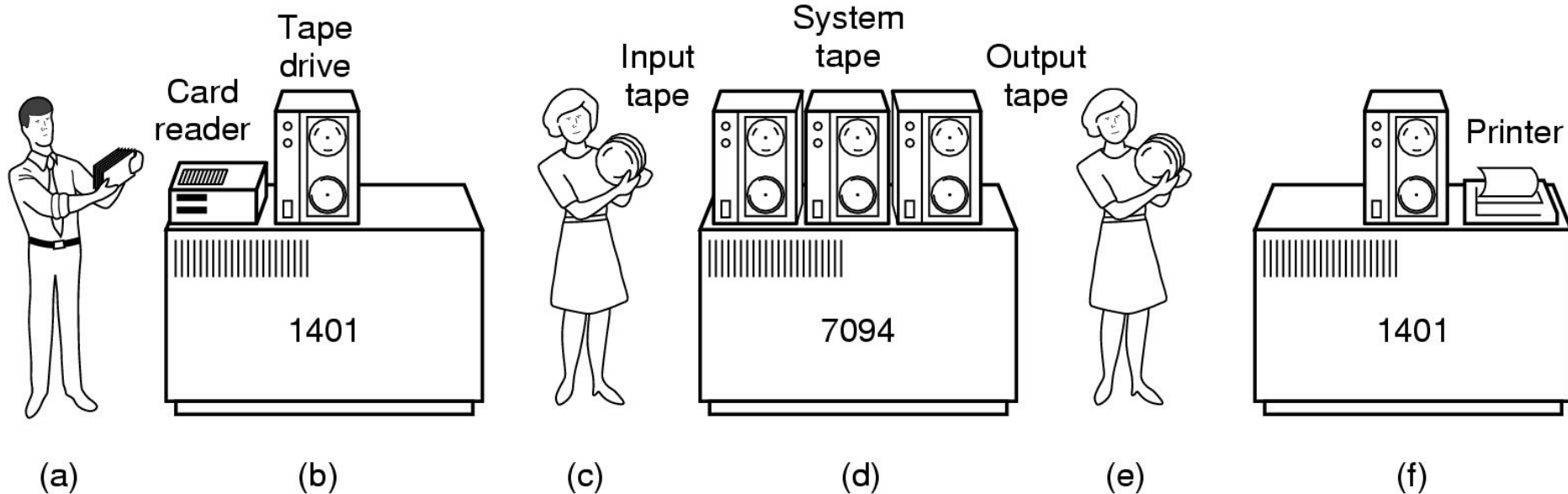
- Komponen Utama : *Vacuum Tubes*
 - Analytical Engine (Charles Babbage)
 - Electric Tabulation System (Herman Hollerith)
 - Mark I (Howard Aiken)
 - ENIAC (J.P Eckert)
- Operasi komputer menggunakan *plugboards*
- Hanya bisa digunakan untuk menghitung (*, +, -)
- Belum ada bahasa pemrograman
- Belum ada sistem operasi
- Pengenalan punched card



Generasi ke – 2 (1955 – 1965)

- Komponen utama : transistor
- Pemisahan fungsi personil :
 - Designer
 - Operator
 - Programmer
- Pengenalan job (program atau seperangkat program)
- Penggunaan bahasa FORTRAN, Assembler
- Penerapan Batch System
- Pengoperasian Off-Line
- Penggunaan mesin-mesin besar untuk kalkulasi sains dan engineering
- Typical operating system : FMS (Fortran Monitor System) dan IBSYS (sistem operasi untuk IBM 7094)

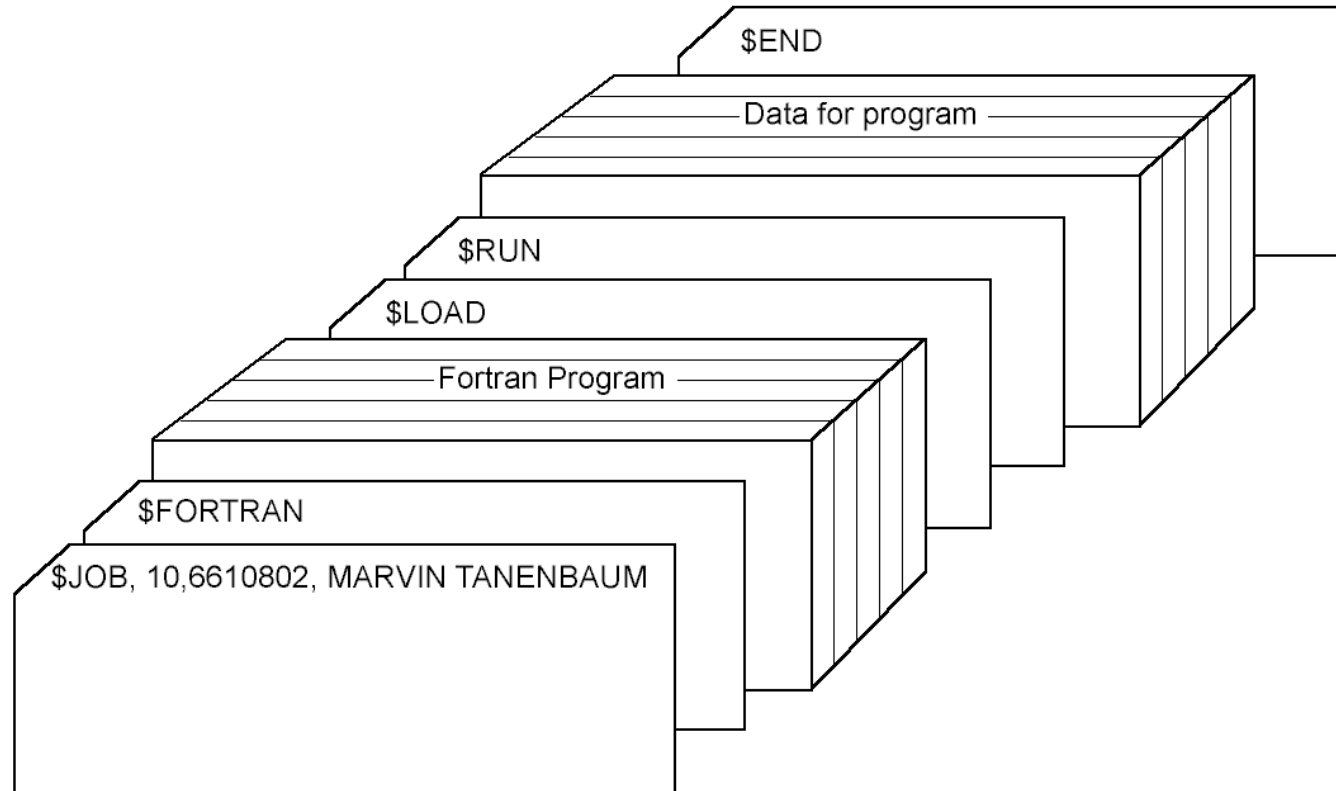
History of Operating Systems (1)



Early batch system

- bring cards to 1401
- read cards to tape
- put tape on 7094 which does computing
- put tape on 1401 which prints output

History of Operating Systems (3)



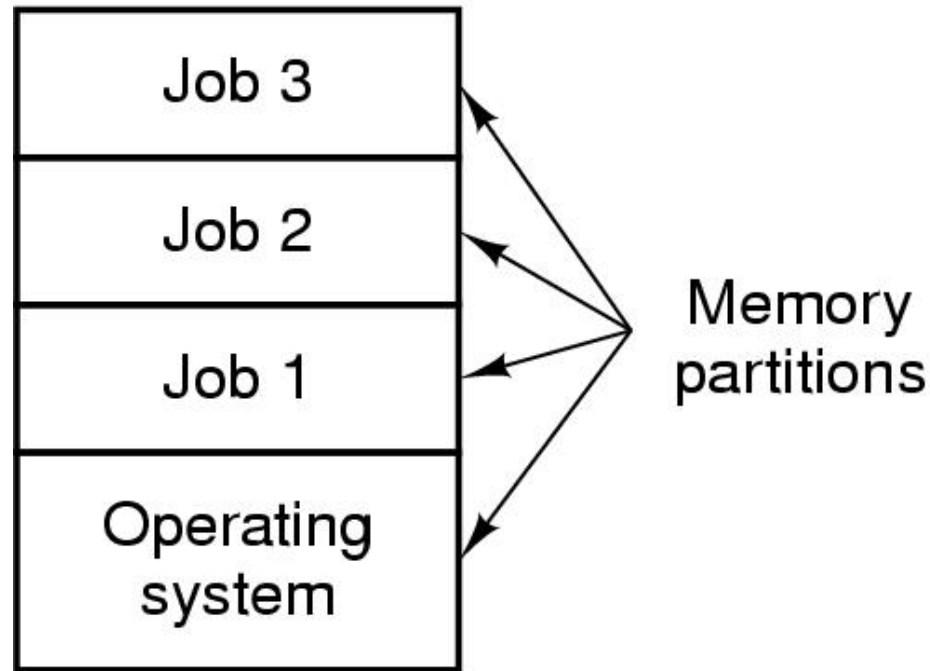
- Structure of a typical FMS job – 2nd generation₁₄



Generasi ke-3 (1965 – 1980)

- Komponen utama : IC
- Mengenalkan *multiprogramming* (menerapkan partisi memori dengan job-job yang berbeda pada setiap partisi)
- Mengenalkan *multiprocessing* (satu job dikerjakan oleh banyak prosesor, berguna untuk meningkatkan utilitas)
- Mengenalkan *SPOOLING* (Simultaneous Peripheral Operation On Line)
- Mengenalkan *Time Sharing* (berbagi waktu)
- Device independence
- Real time system

History of Operating Systems (4)



- Multiprogramming system
 - three jobs in memory – 3rd generation



Generasi ke-4 (1980 – 1990)

- Pengembangan LSI dan VLSI melahirkan PC dan Workstation
- Softwarena 'user friendly'
- Dua sistem operasi yang dominan :
 - MS-DOS (pada IBM-PC dengan CPU Intel 8088, 80286, 80386, 80486)
 - UNIX (pada Non-Intel computer dan workstation)
- RISC Chips
- Network Operating System
- Distributed Operating System



Generasi ke-5 (1990 – sekarang)

- Pengembangan VLSI an ULSI melahirkan PC yang berbasis Pentium untuk server maupun workstation
- Pengembangan sistem operasi windows
- Pengembangan internet dan multimedia
- Pengembangan aplikasi yang berbasis Web atau WWW
- dll.

Perkembangan Sistem Operasi



- Open shop
 - Operator driven shop
 - Online operation
 - Offline operation
 - Buffer operation
 - Multiprogramming system
 - Time sharing system
 - Multiprocessing system
 - Real time system
 - Distributed system
- Batch system



Evolusi Sistem Operasi

- OS sederhana
 - Program tunggal, satu user, satu mesin komputer (CPU) : komputer generasi pertama, awal mesin PCs, controller: lift, Playstation etc.
 - No problems, no bad people, no bad programs => interaksi sederhana
 - Problem: terbatas pemakaiannya;



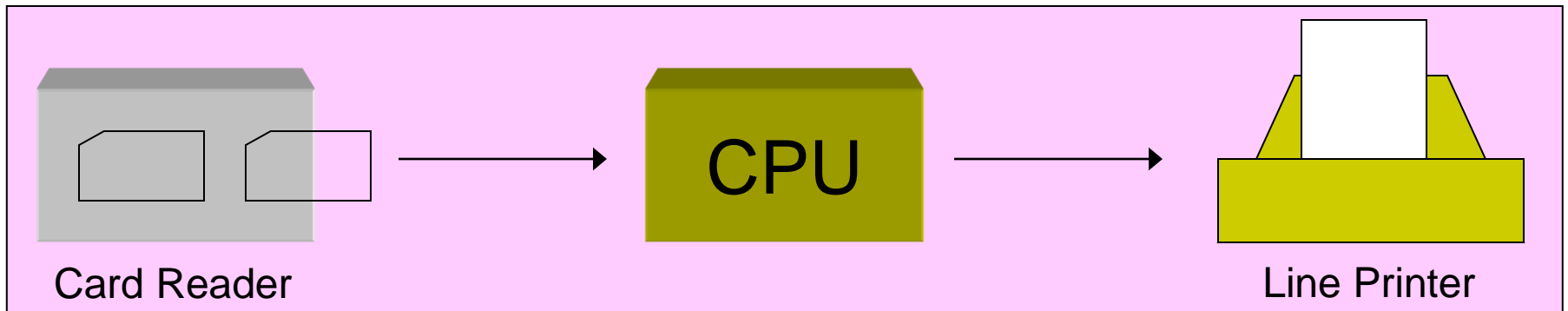
Simple Batch System

- Memakai seorang operator
 - User \neq operator
- Menambahkan card reader
- Mengurangi waktu setup: batch jobs yang mirip/sama
- Automatic job sequencing – secara otomatis kontrol akan di transfer dari satu job ke job yang lain.
 - Bentuk OS primitif
- Resident monitor
 - Fungsi monitor: awal (initial) melakukan kontrol
 - Transfer control ke job (pertama)
 - Setelah job selesai, control kembali ke monitor
- Control cards: mengatur batch jobs

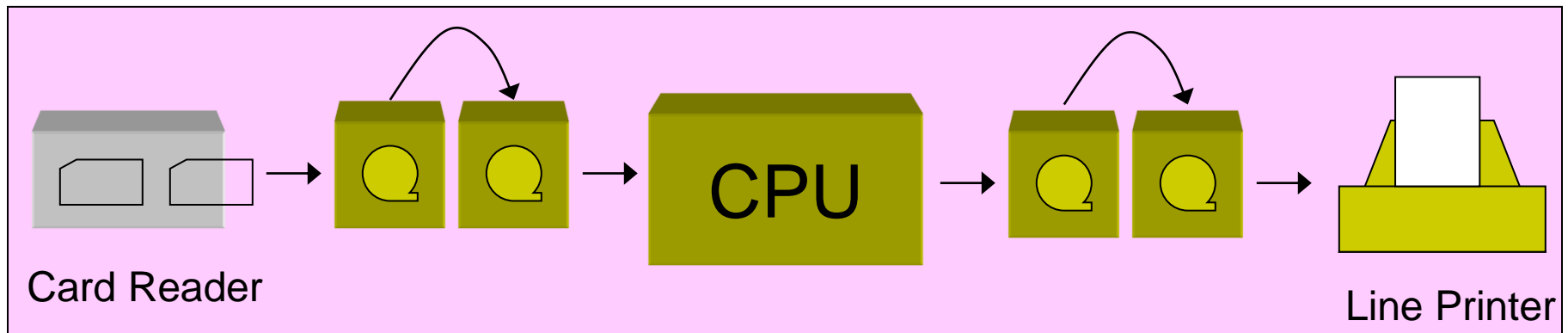


Batch System

- Semua job sejenis dikumpulkan menjadi satu



Online operation

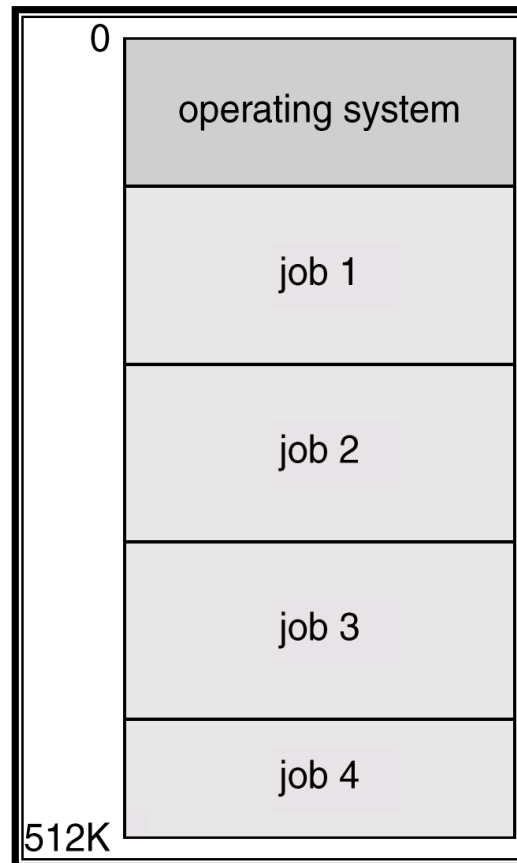


Offline operation



Multiprogrammed Batch Systems

Beberapa jobs disimpan di **memori** pada saat bersamaan, dan CPU melakukan multiplexing ke jobs-jobs tersebut





Fitur OS yang Dibutuhkan dalam Multiprogramming

- I/O rutin dikendalikan dan diatur oleh sistim
- Memory management – sistim harus mengalokasikan memori untuk beberapa jobssekaligus
- CPU scheduling – sistim harus memilih jobs mana yang telah siap akan dijalankan
- Alokasi dari I/O devices untuk jobs dan proteksi bagi I/O devices tersebut

Sistim menjadi => complex

- Bagaimana kalau program “loops terus menerus”,going mad etc. => proteksi



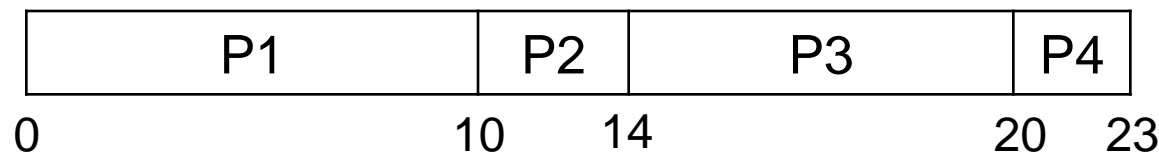
Multiprogramming System

- Meletakkan lebih dari satu program/job dalam memori utama
- Membagi memori menjadi beberapa partisi

Proses	Burst Time (ms)
P1	10
P2	4
P3	6
P4	3

Memori Utama

Sistem Operasi
P1
P2
P3
P4



Time-Sharing Systems – Interactive Computing

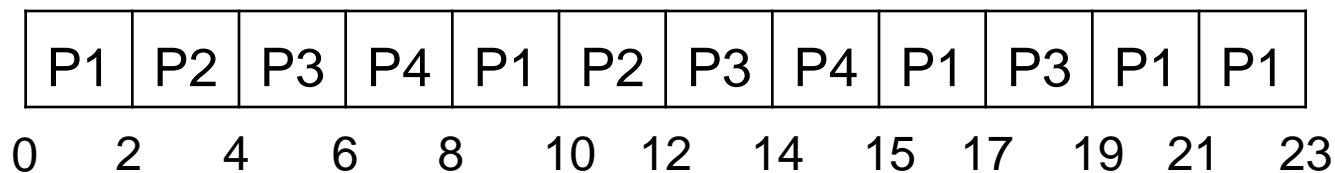


- CPU melakukan multiplex pada beberapa jobs yang berada di memory (dan disk)
- CPU hanya dialokasikan kepada jobs yang telah siap dan berada di memori
- Besar memori masih sangat terbatas:
 - Pada job dilakukan swapped in dan out dari memory ke disk.
- Komunikasi on-line (interaktif) antara user dan sistim: jika OS telah selesai mengeksekusi satu perintah, menunggu perintah berikut bukan dari “card reader”, tapi dari terminal user
 - On-line system harus tersedia bagi user yang akan mengakses data dan kode



Time Sharing System

- Disebut juga multitasking
- Waktu proses untuk setiap program sama dan dibatasi
- Keuntungan : tingkat kebersamaannya tinggi
- Kerugian : swicthing time besar, utilitas rendah





Desktop Systems

- Personal computers – sistim komputer yang dirancang khusus untuk single user
- I/O devices – keyboards, mice, display screens, small printers.
- User mendapatkan kemudahan dalam penyesuaian.
- Fungsi dasar mirip (adopsi) dari OS pada sistim yang besar
 - Sederhana: tidak terlalu fokus pada utilisasi CPU dan proteksi
 - Contoh: MS-DOS untuk PC banyak mengambil features dari UNIX, minus proteksi dan CPU scheduler yang rumit.



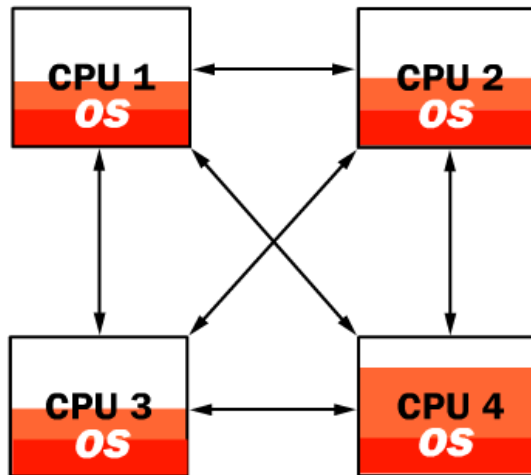
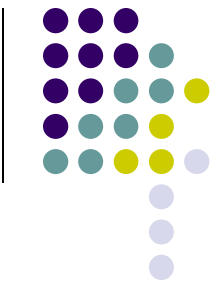
Parallel Systems

- Sistem multiprosesor: lebih dari satu CPU yang terhubung secara dekat satu sama lain
- *Symmetric multiprocessing (SMP)*
 - Setiap prosesor menjalankan “identical copy” dari OS
 - Banyak proses dapat berjalan serentak murni dengan menggunakan resources pada masing-masing CPU
 - Banyak modern operating systems mendukung SMP

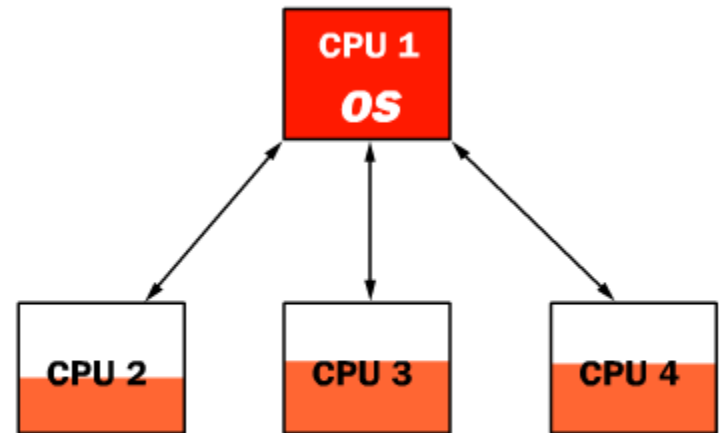


Parallel Systems (Cont.)

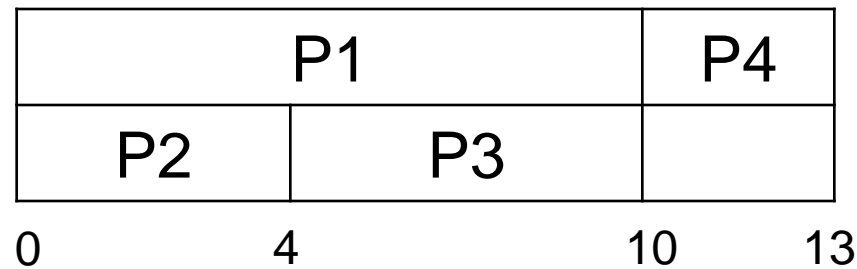
- *Asymmetric multiprocessing*
 - Setiap prosesor telah ditentukan untuk menjalankan task tertentu
 - Master processor mengontrol, menjadwalkan dan mengalokasikan task ke slave processors
 - Banyak digunakan oleh sistem yang besar (main-frame)



Symmetric



Asymmetric



Multiprocessing dengan 2 CPU

Real-Time Systems



- Digunakan sebagai control device untuk aplikasi khusus (misalkan medical imaging systems, industrial control process dll).
- Kemampuan untuk beroperasi, response dalam batasan “waktu tertentu” => OS harus sederhana, cepat, dan dapat memenuhi jadwal task (scheduling dll).



Real Time System

- Digunakan jika operasi memerlukan ketepatan waktu dari prosesor atau aliran data
- Sering digunakan sebagai pengontrol terhadap aplikasi-aplikasi tertentu
 - *Embedded application (programmable thermostats, pengontrol peralatan rumah tangga, mobile telephones)*
 - Industri robot
 - Industri operasi pengendali (pengendalian peluru kendali, reservasi tempat duduk di pesawat terbang)



Real-Time Systems (Cont.)

Hard real-time system.

- Secondary storage sangat terbatas atau tidak ada (menggunakan ROM, flash RAM).
- Task dapat diprediksi/ditentukan: waktu selesai dan response.

● *Soft real-time system*

- Lebih leluasa batasan waktu dari “hard real-time system”.
- Lebih umum digunakan di industri, aplikasi multimedia (video streaming, virtual reality).



Distributed Systems

- Distribusikan kemampuan komputasi dan “resources” ke berbagai komputer di jaringan.
- *Loosely coupled system*
 - Setiap prosessor memiliki lokal memori
 - Komunikasi prosessor satu dengan yang lain melalui beragam jalur komunikasi, contoh : high-speed buses dan jalur telepon.

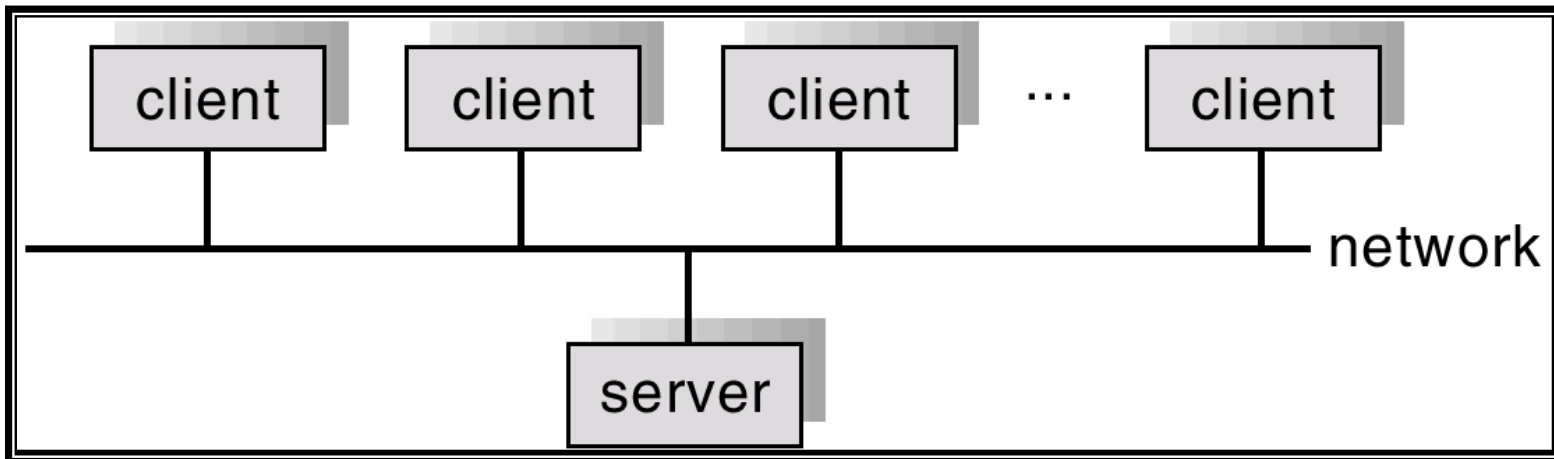


Distributed Systems (cont)

- Manfaat distributed systems.
 - Resources Sharing
 - Waktu komputasi cepat– load sharing
 - Reliability
 - Komunikasi
- Membutuhkan Infrastruktur jaringan.
- Local Area Networks (LAN) atau Wide Area Networks (WAN)
- Sistem bisa berbentuk client-server atau peer-to-peer .



Struktur Umum Client-Server





Clustered Systems

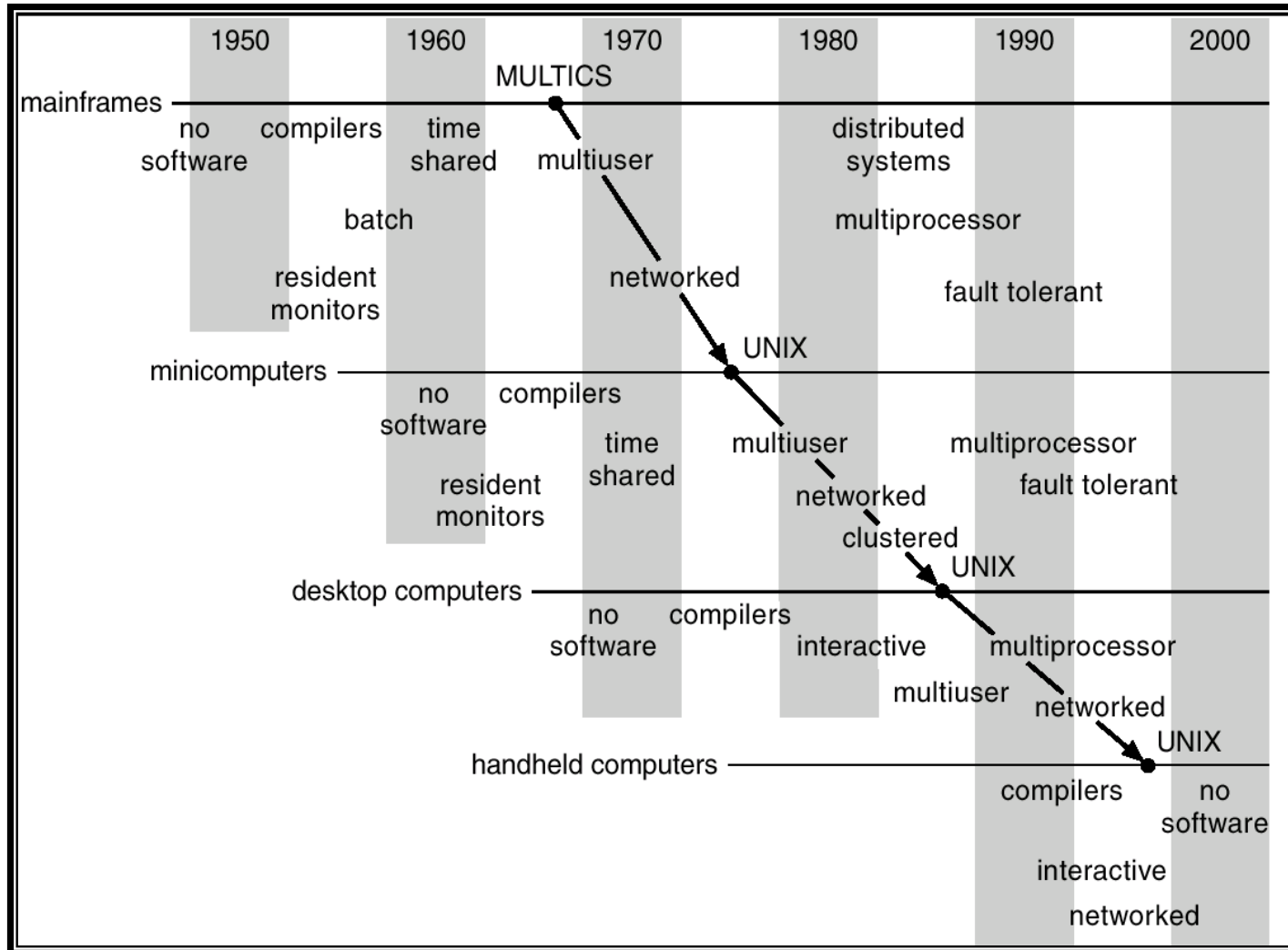
- Clustering memungkinkan dua atau lebih sistem melakukan share storage
- Memiliki realibilitas yang tinggi.
- *Asymmetric clustering*: satu server menjalankan aplikasi sementara server lain dalam keadaan standby.
- *Symmetric clustering*: semua N host menjalankan aplikasi.



Handheld Systems

- Personal Digital Assistants (PDAs)
- Telepon seluler
- Issues:
 - Memori yang terbatas
 - Prosesor yang lambat
 - Display screen yang kecil.

Migrasi Sistem Operasi vs. Sistem Komputer





Lingkungan Komputasi

- Komputasi Tradisional
- Komputasi berbasis Web (Web-Based Computing)
- Komputasi pada Embedded System (Embedded Computing)